

## LIGHT DIFFUSING BODY AND ITS PRODUCTION

Patent Number: JP2001074918

Publication date: 2001-03-23

Inventor(s): NAKAGAWA KENICHI

Applicant(s): FUJI PHOTO FILM CO LTD

Requested Patent:  JP2001074918 (JP01074918)

Application Number: JP19990248655 19990902

Priority Number(s):

IPC Classification: G02B5/02 ; G02B3/00 ; G03B21/62 ; G03C1/00

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a screen capable of realizing high contrast by preventing peripheral light from being reflected.

**SOLUTION:** Microlenses 10 of 1 to 100  $\mu\text{m}$  are arrayed at random or cyclically on a supporting body 12. The black mask of the microlens array is produced by forming film-state photosensitive material on a surface on the opposite side to a surface where the microlenses 10 are arrayed, and exposing it from a lens surface and developing so that an unexposed part may have a light shielding area (light shielding property) and an exposed part may have a light transmissive area 16.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-74918

(P2001-74918A)

(43)公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 02 B 5/02

3/00

G 03 B 21/62

G 03 C 1/00

識別記号

F I

マーク〇(参考)

G 02 B 5/02

B 2 H 0 2 1

3/00

A 2 H 0 2 3

G 03 B 21/62

2 H 0 4 2

G 03 C 1/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平11-248655

(22)出願日

平成11年9月2日 (1999.9.2)

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 中川 謙一

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真  
フィルム株式会社内

(74)代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

Fターム(参考) 2H021 BA26 BA27 BA29

2H023 BA00

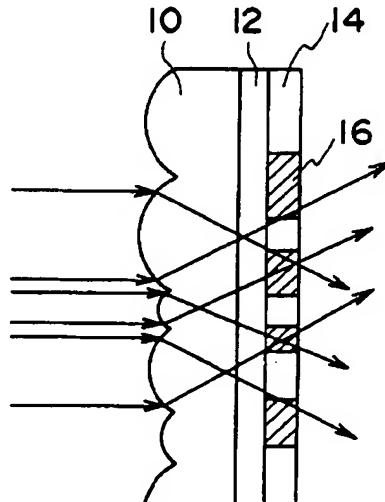
2H042 BA02 BA15 BA19

(54)【発明の名称】 光拡散体およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 周囲光が反射するのを防止して高いコントラストを実現できるスクリーンを提供すること。

【解決手段】 支持体12上に1~100μmの微小レンズ10がランダム配列または周期的に配列されており、微小レンズ10が配列された面と反対側の面に膜状の感光材料を形成し、レンズ面から露光して未露光部分が遮光領域(遮光性)性に、露光部分が光透過性領域16を有するように現像した微小レンズアレイのブラックマスクを作製する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定の方向からの光を拡散し、他の方向からの光を吸収する光拡散体であって、前記特定方向側の面に1～100μmの異なる径の微小レンズが配列されており、前記他の方向側の面に遮光領域を形成するブラックマスクを備えたことを特徴とする光拡散体。

【請求項2】 前記遮光領域が感光材料から形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光拡散体。

【請求項3】 特定の方向からの光を拡散し、他の方向からの光を吸収する光拡散体の製造方法であって、前記特定方向側の面が微小レンズアレイを有し、前記他の方向側の面に感光材料からなる膜を形成し、前記特定方向側から光を露光し、未露光部分を遮光領域に、露光部分を光透過性となるように現像してブラックマスクを形成することを特徴とする光拡散体の製造方法。

【請求項4】 前記微小レンズアレイが1～100μmの異なる径の微小レンズがランダムに配列又は周期的に配列されていることを特徴とする請求項3に記載の光拡散体の製造方法。

【請求項5】 前記感光材料が、銀塩感光材料であることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の光拡散体の製造方法。

【請求項6】 前記感光材料が、フォトポリマーであることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の光拡散体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光拡散体およびその製造方法に関し、特に背面投写型表示装置のスクリーン、前面投写型表示装置のスクリーン等に使用される光拡散体およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、投写型のスクリーンとしては、背面投写型表示装置のスクリーンや前面投写型表示装置のスクリーン等がある。これらのスクリーンには、押し出し成形等が得られる曲面を有する微小凹凸、例えば、かまぼこ状の凸レンズが一面に多数繰り返して形成される透明体からなるスクリーン、いわゆるレンチキュラーレンズが知られている。このレンチキュラーレンズにプロジェクターからの光が投影され、他面から画像を見るようになっている。

【0003】これらのスクリーンでは、凸レンズにより投射光が収束されて凸レンズの光軸に対応する集光部分に焦点を結ぶようになっており、このため、高輝度を有する。しかしながら、このようなスクリーンでは、周囲からの光をスクリーンが吸収する要素がないため、スクリーン上に照射する周囲光はほとんどその全量が反射するため、画像のコントラスト比には限界がある。そこで、画像のコントラスト比を向上させるためにスクリーンの凸レンズが形成されている面と反対側の面に光が透

過しない部分（遮光領域）に光を吸収させるための領域（ブラックマスク）が設けることが行われている。

【0004】従来、上記したブラックマスクを形成する方法としては、遮光領域以外の部分に凹部または凸部をそれぞれストライプ状に設け、凹部または凸部に黒色インキ等を塗布する方法が提案されている。

【0005】ところで、近年、背面投写型表示装置のスクリーンとして、透明なビーズを白色布や金属箔に隙間なく塗布固定したタイプのスクリーンが提案されており、このスクリーンは、透明なビーズがレンズ（微小レンズアレイ）の作用によって等方拡散性の反射体よりもスクリーンゲインが高くなる現象を利用したものである。透明なビーズを塗布した背面投写型表示装置のスクリーンにおいても、周囲からの光をスクリーン上に照射する周囲光がほとんど全量が反射するため、これらのスクリーンでは得られるコントラスト比に限界がある。

【0006】したがって、この種のスクリーンの場合にもコントラスト比を向上させるためには、ブラックマスクを形成することが望まれている。しかしながら、微小レンズアレイでは、それぞれのレンズの光軸に対応する集光部分が各々不規則に無数に配置されることになるため、別途作製したパターンを利用して印刷やフォトリソグラフィーでブラックマスクを形成することは、位置合わせ作業が量産では実施困難である。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第1の目的は、微小レンズアレイの持つ特性を損なうことなく、コントラスト比を向上させることができる微小レンズアレイを有する光拡散体を提供することにある。本発明の第2の目的は、微小レンズアレイの持つ特性を損なうことなく、コントラスト比を向上させることができる微小レンズアレイを有する光拡散体を製造する方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の光拡散体は、特定の方向からの光を拡散し、他の方向からの光を吸収する光拡散体であって、前記特定方向側の面に1～100μmの異なる径の微小レンズが配列されており、前記他の方向側の面に遮光領域を形成するブラックマスクを備えたことを特徴とする。前記遮光領域は感光材料から形成されていることが望ましい。1～100μmの異なる径の微小レンズが配列された（ランダム・レンズ・アレイ）光拡散体は、微小粒子が光を散乱する、いわゆる「ミー散乱」に基づくものではなく、レンズの作用する微小構造体が、光を屈折する原理によって拡散させるものである。この原理から、この光拡散体は入射光を必要な方向にのみ拡散させることができ、光輝度が発揮される。また、透過光や反射率が高く、高精細画像の映写が可能となる。

【0009】本発明の光拡散体の製造方法は、特定の方

向からの光を拡散し、他の方向からの光を吸収する光拡散体の製造方法であって、前記特定方向側の面が微小レンズアレイを有し、前記他の方向側の面に感光材料からなる膜を形成し、前記特定方向側から光を露光し、未露光部分を遮光領域に、露光部分を光透過性となるように現像してブラックマスクを形成することを特徴とする。前記微小レンズアレイは1~100μmの異なる径の微小レンズがランダムに配列又は周期的に配列されていることが好ましく、前記感光材料は、銀塩感光材料又はフォトポリマーであることが望ましい。微小レンズアレイに有する光拡散体に対して、銀塩感光材料又はフォトポリマー等からなる感光材料の膜を形成し、微小レンズアレイを介して露光すると、各々の微小レンズの光軸に対応する集光部分が露光され、その他の部分は露光されないか、または露光量が少ない部分となる。そして、その後現像することによって、露光部分は、光透過性の領域とし、その他の部分を遮光領域とすることができます。したがって、微小レンズアレイの各々のレンズ径、レンズの配列の態様等にかかわらず、各々の微小レンズの光軸に対応する集光部分以外の部分に忠実に遮光領域を形成することができ、微小レンズアレイの特性を損なうことなく、コントラスト比の高い光拡散体が得られる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、本発明のスクリーンの製造方法を示すための説明図である。図1において、10は微小レンズアレイであり、12はベースである。微小レンズアレイ10は、各レンズの径が1~100μm程度の微小レンズをランダムに配列又は周期的に配列された光拡散性機能を有する板状またはフィルム状の部材をいい、これらの部材がベース12の表面に形成されている。上記したベース12の片面にはブラックマスク14が設けられている。

【0011】この微小レンズアレイ10は、例えば、ベース12上に1~100μm、好ましくは5~50μm、より好ましくは10~30μm程度のアクリル系樹脂等のプラスチック、ガラス等の透明なビーズをアクリル系等のバインダー等を介して固着することによって得られる。この場合、バインダーの屈折率とビーズの屈折率はできるだけ近いものとなるようにバインダーとビーズの材質を選定することが望ましい。それぞれ径の異なるビーズを組み合わせる場合、5~10μmと10~30μmとの組み合わせが望ましい。また、バインダーは固化した後は透明を有することが望ましい。

【0012】ベース12には、プラスチックフィルム、ガラス等が挙げられるが、ベース12としては、透明性を有し、ヒーズと同様な屈折率を有し、微小レンズアレイを設けるのに必要な強度を有しておれば、特に制約はない。また、微小レンズアレイは必ずしもベースに設ける必要はなく、次のような方法によって作製されたもの

であってもよい。すなわち、1~100μm程度のプラスチック、ガラス等のビーズをベース上にバインダーを介して固着し、その後ビーズ上に流動状態の硬化性材料を接触させた後、硬化させて得られた硬化物を鋳型に用いて微小レンズアレイを有する光拡散体を製造することができる。ここで硬化性材料としては、ガラス、熱硬化性樹脂、室温硬化性樹脂等が挙げられる。この硬化性材料で形成された鋳型に対して、例えば、UV硬化性樹脂を流しこみUV光照射によって硬化させると所期の光拡散体が得られる。したがって、この方法は、光拡散体を特に量産するのに適している。

【0013】微小レンズアレイは、微小粒子が光を散乱する、いわゆる「ミー散乱」に基づくものではなく、レンズの作用をする微小構造体が、光を屈折する原理によって拡散させるものである。この原理から、この光拡散体は入射光を必要な方向にのみ拡散させるように設計することが可能となる。また、各レンズの大きさを1~100μm程度に作製し、それらのレンズを面上にランダムに配列または周期的に配列すると、1) 映像光のみを観視する方向に拡散反射、または拡散透過することができる、2) 透過率や反射率を高くすることができる、3) 高精細画像を映写するために、反射面や透過面の構造が微小である、等の利点がある。

【0014】また、微小レンズアレイは、次のような方法によっても得ることができる。あらかじめ、所期の光拡散機能が発揮されるように設計した表面形状を有する鋳型に硬化性の液体を接触させ、材料に適した方法で固化させる方法が利用できる。したがって、この方法は、上記した方法と異なり、表面形状が球面以外のものを作製できる。例えば、反射や透過する光の拡散配列を、観視条件に合うように左右に広く、上下に狭くなるように表面形状を楕円形状に作製することも可能である。

【0015】例えば、次のような方法が好適に適用される。表面が不規則な微小凹凸を有する原型にモールド樹脂材料を注型し、その後離型して前記微小凹凸が転写されたモールドを延伸し、その後延伸したモールドに硬化性樹脂を流しこみ、次いで樹脂を硬化させた後、離型してレプリカ(光拡散体)を得ることができる。

【0016】この方法では、表面に不規則な凹凸を形成する手段としては、(1) 平滑面を粗面化する方法、例えば、ガラス、セラミックス、プラスチック等の平滑面を砥粒、あるいはサンドブラストで研磨したり、エッチングする方法、(2) 平滑面を彫刻する方法、例えば、ワックスの表面を尖った針で彫刻する方法、(3) 平滑面を有する基体に気体または液体から微小な固体を凝集させる方法、例えば、平滑な基体に、蒸着を行う方法、あるいは固体溶液あるいは分散液の極めて微細な霧状のミストを基体に噴霧させ、その後、溶媒あるいは分散液を蒸発させて基体表面に微小な固体を凝集させる方法、(4) 平滑面を有する基体に微小粉末を敷き詰める方

法、(5) 塗膜層に発生する皺(レチキュレーション)を利用する方法、(6) 種々の既存材料を用いる方法、例えば、紙、皮、布、板ガラス、木板、岩石の表面の他、生物の各部分の表面を利用する方法、(7) 平滑面を有する基体にフォトポリマーを塗布した後、不均一パターンに露光し、現像した面を利用する方法等がある。

【0017】しかし、通常、微小レンズアレイ10のみでは、スクリーンに投影する光以外の周囲光を吸収する要素がないため、周囲光が反射して画像のコントラスト比が低下し、画像がぼやける。そこで、映像光の光路以外の部分で光を吸収するよう前にブラックマスク14が形成される。したがって、ブラックマスク14により周囲光が吸収され、スクリーン面での光の反射が抑制され、スクリーン面上の映像のコントラスト比が向上する。

【0018】次にブラックマスク14の具体的な製造方法について説明する。この方法は、図1に示すようにベース12又は必要に応じて微小レンズアレイの平滑な面側に感光材料を塗布し、露光工程で光照射された部分が現像した後に透明になる、いわゆる、ボジ型の感光材料を使用することによってブラックマスク14が得られる。

【0019】感光材料としては、銀塩感光材料とフォトポリマー等が挙げられる。ベース12面に感光材料の膜を形成した状態で露光すると、図1に示すように微小レンズアレイ10の各々のレンズの光軸に対応する集光部分が露光され、その他の部分は露光されないか、または露光量が少ない部分となる。ここで、銀塩感光材料の場合、露光部分のみが脱塩されるような処理をし、再度、全面露光し常法で現像する公知の反転現像手法によって露光部分は、光透過性の領域16となり、その他の部分を遮光領域となり、ブラックマスク14が形成される。フォトポリマーの場合、露光部分のポリマーが重合または分解して粘着性変化、現像液に対する溶解度変化、マイクロカプセル壁の透過性の変化等によって現像が可能となり、露光部分を光透過性の領域16とすることができる。これらの具体例としては、例えば、特開平3-87827号、特開平4-211252号、特開平10-226174号等に記載されたような光照射による重合が開始される現象を利用した画像記録方式等が挙げられる。

【0020】図1では、感光材料14の膜をベース12の面に設けた実施の形態を示したが、微小レンズアレイ10が $10\mu\text{m}$ 程度の小さい曲率半径の場合、レンズの光軸に対応する集光部分が感光材料の膜面に達しにくくなる。このような場合、微小レンズアレイ10とベース12と間に感光材料の膜を形成することが必要となる。この場合、感光材料を現像する際に薬剤が感光材料膜まで到達しない場合が生じるが、熱現像タイプの感光材料を用いることにより光を微小レンズアレイ側から照射し

た後に熱現像すればボジ型のブラックマスクが得られる。このような熱現像タイプの感光材料の例としては、例えば、発色剤を内包するマイクロカプセルが光重合性と顯色機能を有するマトリックス中に存在するような材料システム等が挙げられる。

【0021】図2(A)に示すスクリーンは、背面投写型スクリーンを示したが、図2(B)に前面投写型のスクリーンの例を示している。図2(B)において、図2(A)に示すスクリーンと異なる点は、ブラックマスク面に反射層18が形成されていることである。図2(B)に示すスクリーンでは、反射層18が形成されているため 微小レンズアレイからの光の露光部分(光透過性の領域)の光は、反射層18を介して前面に投写される。ここで反射層18には、例えば、酸化チタン等の白色粉体層、金属粉体層、凹凸または平滑な金属面等を使用することができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を具体的に説明する。

【0023】(実施例1)

<銀塩感光材料利用>  $30\mu\text{m}$ のポリエステルフィルムの片面に $30\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ の直径のアクリルビーズ2重量部をアクリル樹脂バインダー1重量部のメチルエチルケトン溶液に懸濁した液を塗設乾燥して微小レンズアレイを作製した。このフィルムのレンズアレイと逆の面に、白黒のハロゲン化銀感光性乳剤層を $5\mu\text{m}$ の厚さに塗設した。このフィルムのレンズアレイ側から白色の略平行光を露光し、残存法として公知の反転現像処理し、透過型の光拡散体を得た。この光拡散体はレンズアレイ側からの光を80%透過し、逆の面から入射する光を30%透過する特性を示した。

【0024】(実施例2)

<熱現像マイクロカプセル感光材料の利用>  $100\mu\text{m}$ 厚のポリエステルフィルムの片面に、特開平10-226174号の実施例1と同様にして感光層を設けた。その上にポリビニルアルコールをバインダーとする $20\mu\text{m}$ の直径のアクリルビーズ懸濁液を塗設乾燥して微小レンズアレイを作製した。このフィルムのレンズアレイと逆の面に、白黒のハロゲン化銀感光性乳剤層を $5\mu\text{m}$ の厚さに塗設した。乾燥後、レンズアレイ側から白色の略平行光を $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ のエネルギーで露光した。このフィルムを $120^\circ\text{C}$ に5秒間加熱して透過型の光拡散体を得た。この光拡散体はレンズアレイ側からの光を85%透過し、逆の面から入射する光を15%透過する特性を示した。

【0025】

【発明の効果】請求項1に記載の光拡散体によれば、微小レンズアレイの有する高輝度等の特性を損なうことなく、周囲光の反射が抑制できるため画像のコントラスト比を高くすることができる。請求項3に記載の光拡散体の製造方法によれば、微小レンズアレイの各々のレンズ

の光軸による焦点部分以外の部分に遮光領域を確実に形成することができるので、画像のコントラスト比の高い光拡散体を確実に、かつ簡便に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のブラックマスクを有する光拡散体の一実施の形態を示す説明図である。

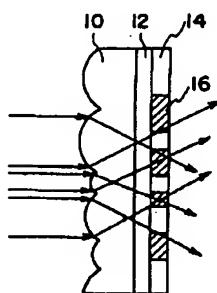
【図2】 (A) は本発明の光拡散体の一実施の形態を示し、背面投写型スクリーン用の光拡散体の断面図、

(B) は本発明の光拡散体の他の実施の形態を示し、前面投写型スクリーン用の光拡散体の断面図である。

【符号の説明】

10	微小レンズアレイ
12	ベース
14	ブラックマスク
16	光透過性領域
18	反射層

【図1】



【図2】

